

①日本国特許庁(JP)

① 特許出願公開

⑫公開特許公報(A)

昭54—104369

⑤Int. Cl.<sup>2</sup>  
G 01 F 1/50

識別記号 ⑥日本分類  
108 D 23

庁内整理番号 ④公開 昭和54年(1979)8月16日  
6752—2F

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭流量測定制御装置

東京芝浦電気株式会社三  
田分室内

①特 願 昭53—10924

⑦出 願 人 東京芝浦電気株式会社

②出 願 昭53(1978)2月2日

川崎市幸区堀川町72番地

③発 明 者 井上雄一郎

⑧代 理 人 弁理士 鈴江武彦 外2名

東京都港区三田3丁目13番12号

明 細 書

1. 発明の名称

流量測定制御装置

2. 特許請求の範囲

流体の流通する配管系にオリフィスを設けてこのオリフィスで生じた差圧を差圧伝送器で検出して流体流量を測定するものにおいて、前記配管系に設けた流量制御弁と、流量測定値と流量目標値とを比較しその偏差に応じた信号を用いて前記流量制御弁を制御する流量制御部と、前記流量測定値を把握して前記差圧伝送器の入力弁を制御しゼロ差圧に設定する制御部と、このゼロ差圧設定時に前記流量制御部の出力信号を一定に保持する手段と、前記ゼロ差圧設定時の前記差圧伝送器の出力値を記憶保持し、ゼロ差圧設定解除後の流量測定値より記憶した出力値を減算してゼロ点校正を行なう手段とを備えたことを特徴とする流量測定制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は差圧伝送器を用いた流量測定制御装

置に係り、特に低流量域でのゼロ点誤差等を除去する流量測定制御装置に関する。

オリフィスを用いた流量測定はこの種測定の最も基本的な手法であり、その流量測定システムは第1図のような構成をとっている。即ち、流体の流通する配管1にオリフィス2を設け、このオリフィス2を境としてその上流域と下流域とに位置して配管1に導圧管3、3を取付けこの導圧管端部に差圧伝送器4を設けている。5はストップ弁、6は差圧ゼロにしてゼロ点調整を行なう時に用いる均圧弁、7は開平方演算器である。

ところで、以上のような流量測定システムにあつては、特に低流域で著しく誤差が増大し、その中でも差圧伝送器4に対して極めて大きな影響を与えている。以下、差圧伝送器4における誤差について説明する。

差圧P、 $P_0$  ( $P_0$ はフルスケール差圧)と流量Q、 $Q_0$  ( $Q_0$ はフルスケール流量)との関係は既に周知である次の関係式で表わすこと

ができる。

$$Q = \alpha \sqrt{P} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$Q_0 = \alpha \sqrt{P_0} \quad \dots \dots \dots (2)$$

但し、 $\alpha$  は流量係数である。ここで、差圧に誤差  $e$  を含む場合の見掛け上の流量を  $Q'$  とすると、

$$\begin{aligned} Q' &= \alpha \sqrt{P + e} = \alpha \sqrt{1 + \frac{e}{P}} \cdot \sqrt{P} \\ &= Q \cdot \sqrt{1 + \frac{e}{P}} \quad \dots \dots \dots (3) \end{aligned}$$

となる。この(3)式はまた次式の関係となる。

$$\frac{Q'}{Q} = \sqrt{1 + \frac{e}{P}} \quad \dots \dots \dots (4)$$

$$= \sqrt{1 + \left( \frac{Q_0}{Q} \right)^2 \cdot \frac{e}{P_0}} \quad \dots (5)$$

而して、差圧伝送器 4 の誤差はスパン誤差とゼロ点誤差とに分けて考えることができる。スパン誤差は差圧に比例するから(4)式で流量誤差

体の比率を制御する場合、上記誤差が倍加されるので比率誤差は極めて大きくなってしまう。これを防止するには、定期的に均圧弁 6 を開いてその時の差圧伝送器 4 の出力が差圧ゼロに対応する出力となるように差圧伝送器 4 のゼロ点調整を行なう必要があるが、低流域での精度を確保するには前記ゼロ点調整を可成り頻繁に実施しなければならない。また、以上のゼロ点調整時はプロセスを停止するため稼働率の低下を期す欠点がある。

本発明は上記実情にかんがみてなされたもので、流量制御系においてオンラインでの自動校正を可能とし、これによつて特に低流量域の制御精度を確保して誤差を最少にする流量測定制御装置を提供するものである。

以下、本発明の一実施例について第 2 図を参照して説明する。10 は流体を流通する配管系を示しこれに差圧を作る流量測定用オリフィス 11 および流量を制御する流量制御弁 12 を設けている。また、オリフィス 11 を境にしてそ

特開 昭54-104369(2)

を計算することができ、また、ゼロ点誤差は一般にフルスケールに対する割合で表わせるので(5)式で流量誤差を計算することができる。

今、スパン誤差が差圧の 0.1 %、ゼロ点誤差が 0.1 % フルスケールの場合、流量誤差は各流量に対して次の表のようになる。

$Q/Q_0$	スパン誤差による 流量誤差	ゼロ点誤差による 流量誤差
100%	0.05%	0.05%
50%	0.05%	0.2%
20%	0.05%	1.2%
10%	0.05%	4.9%
5%	0.05%	18.3%

従つて、以上の表から明らかなようにオリフィスを用いた流量測定システムにあつては、差圧伝送器 4 のゼロ点誤差が低流域で極めて大きな誤差となる。

このことは、流量制御を行なう場合でも以上の誤差は当然問題となつてくる。特に、2 種流

の配管系 10 の上流側と下流側に導圧管 13, 13 を取付けてこれを両流体の差圧を電気信号に変換する差圧伝送器 14 に接続している。この導圧管 13, 13 には常時閉の手動弁 15, 15 およびストップ弁 16, 16 を取付け、さらに差圧伝送器 14 の直近入力側に位置する両導圧管 13, 13 を短絡するように常時閉の手動弁 17 および均圧弁 18 を設けている。なお、ストップ弁 16, 16 および均圧弁 18 は電磁弁又はモータ駆動ボール弁などのような遠隔操作可能な弁を用いる。手動弁 15, 15, 17 は弁 16, 16, 18 の不良時にバックアップする機能をもつ弁である。

前記差圧伝送器 14 の出力側にはゼロ差圧時の出力をホールドするホールド回路 19 とゼロ点校正を行なう減算器 20 とを選択切換する切換スイッチ 21 が設けられ、常時(流量測定時)は差圧伝送器 14 を減算器 20 側に接続している。22 は差圧伝送器 14 からの電気信号を流量信号に変換する開平演算器であつて、ここか

ら出力された流量信号は流量制御部23と制御部24とに送られる。この流量制御部23は流量測定値と流量目標値とを比較判断しその偏差に応じた制御信号を出して流量制御弁12を制御するものであり、また制御部24は自動校正を行なう場合にホールド回路25にホールド信号を与えて流量制御部23の制御信号をホールドしたり、ストップ弁16、16を閉じて均圧弁18を開いたりする。

前記ホールド回路19はゼロ差圧時の差圧伝送器14の出力をホールドするものでこれの出力側に予めリミット値を設定しゼロ差圧の出力がそのリミット値を超えたとき保守要求信号を出力する判定器26を接続している。

次に、以上のような流量測定制御装置の作用を説明する。先ず、流量測定および流量制御は次のようにして行なう。制御部24の信号でストップ弁16、16を開き、均圧弁18を閉じておく。手動弁15、15は常時開の状態である。このため、配管系10のオリフィス11に

よつて差圧が生ずると、この差圧信号は差圧管13、13を通つて差圧伝送器14に入りこゝで電気信号に変換された後、切換スイッチ21を介して開平演算器22に入り流量信号に変換される。従つて、この流量信号が配管系10を流れる流量測定値である。

一方、この流量測定値は流量制御部23で流量目標値と比較されその偏差に応じた制御信号が流量制御部23からでるので、この信号をもつて流量制御弁12を制御し流量制御を行なう。

次に、自動校正を行なう場合について説明する。制御部24は流量測定値を常時把握しているので、必要な時期に制御部24は流量測定値の変化率等から系の安定状態を判断し、これに基づいて遠隔均圧指令信号を出してストップ弁16、16を閉じ、均圧弁18を開く。これと同時に、制御部24よりホールド指令信号を出して流量制御部23の直前の出力値で保持させ、これによつて流量制御弁12の開度を一定に保つて校正時に伴なう制御外乱を防止している。

さらに、切換スイッチ21を減算器20側からホールド回路19側へ切替える。

従つて、以上の状態に設定することによつて差圧伝送器14の入力側はゼロ差圧になるので、このゼロ差圧時の差圧伝送器14の出力を切換スイッチ21を介してホールド回路19にホールドさせる。

而して、一定時間経過後、制御部24は遠隔均圧指令の解除信号を出してストップ弁16、16を開き、かつ均圧弁18を閉じると同時に切換スイッチ21を減算器20側へ切替える。さらに、系の整定をまつてホールド指令信号を解除してホールド回路25も通常の制御に戻す。

従つて、この状態にあつては通常制御に基づいて差圧伝送器14は流体差圧を電気信号に変換して減算器20に供給するものであるが、このときゼロ差圧時の信号がホールド回路19から減算器20に入っているので、ここで自動的に減算処理が行なわれる。つまり、この減算器20により、電気的手段によつて自動的にゼロ

点校正が行なわれたことになる。故に、制御部24で適宜な頻度で校正を行なえば、誤差を最小にして流量制御できる。また、ゼロ差圧時の出力は判定器26によつて予め設定したリミット値と比較しこのリミット値を超えたとき差圧伝送器14等の保守要求信号を出力するようにしている。

以上詳記したように本発明によれば、制御部で流量測定値の変化率等から系の安定を判断して均圧弁等を制御し、差圧伝送器の入力側をゼロ差圧状態に設定し、このゼロ差圧時の出力値をゼロ差圧解除後の流量測定値から減算してゼロ校正を行なうようにしたので、低流量域であつてもゼロ点校正を確実に行なうことが可能となつて差圧伝送器のゼロ点誤差を大幅に減少させることができる。また、本装置はゼロ校正時に系の安定した状態で流量制御弁を一定開度に保持するようにしたので、プロセスを停止することなくゼロ点校正を行なうことができる。

さらに、制御部内で時間設定しておけば、適

宜に自動的に較正処理を行なわせることができ、  
較正作業の簡素化が図れる。

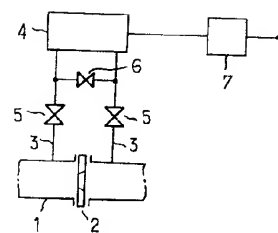
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置の概略構成図、第2図は本  
発明に係る流量測定制御装置の構成図である。

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 10 … 配管系    | 11 … オリフイス  |
| 12 … 流量制御弁  | 13 … 過圧管    |
| 14 … 差圧伝送器  | 18 … 均圧弁    |
| 19 … ホールド回路 | 20 … 減算器    |
| 22 … 開平演算器  | 23 … 流量制御部  |
| 24 … 制御部    | 25 … ホールド回路 |

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

第1図



第2図

